

VŠB– TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA  
FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A INFORMATIKY  
KATEDRA INFORMATIKY

# HRA PRO DĚTI S MENTÁLNÍ RETARDACÍ

## GAME FOR CHILDREN WITH MENTAL RETARDATION

# Zadání bakalářské práce

Student: **Petra Tesařová**

Studijní program: B2647 Informační a komunikační technologie

Studijní obor: 2612R025 Informatika a výpočetní technika

Téma: **Hra pro děti s mentální retardací**  
**Game for Children with Mental Retardation**

## Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je vytvořit vzdělávací hry pro podporu výuky žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a to pro žáky s mentálním postižením. Výsledkem praktické části bude aplikace obsahující kolekci her pro podporu interaktivní výuky. Aplikace bude obsahovat nástroj pro export výsledků hráčů. Bude napsaná v jazyce JAVA pro běh v prostředí Java SE Runtime Environment 7. Celá aplikace se bude ovládat za pomoci jednoduchého kliknutí levého tlačítka myši. V pravém (či levém) rohu aplikace bude ovládací prvek vyvolávající nabídku s ovládacími prvky (ukončení hry, ukončení aplikace, atd.) tento ovládací prvek nesmí být nápadný a rozptylovat hráče při hraní, či lákat ke kliknutí.

1. Seznámení s charakteristikou mentální retardace.
2. Seznámení s Globální metodou čtení.
3. Analýza a návrh aplikace.
4. Tvorba aplikace na základě návrhu.
5. Tvorba editoru pro vytváření nových hracích kol pro hry.
6. Vytvořit uživatelskou příručku k aplikaci a editoru.

Aplikace bude obsahovat tyto hry:

1. Globální čtení.
2. Výběr podobných objektů.
3. Vybarvování.

ad1. Hráči se v horní středové části plochy aplikace zobrazí text a pod ním až pět obrázků (piktogramů). Jeho úkolem je vybrat obrázek příslušející k zobrazenému textu. Když hráč správně vybere odpovídající obrázek, dojde k nahrazení textu novým textem a vybraný obrázek je nahrazen jiným obrázkem. To se vykoná po zvýraznění správné odpovědi a krátké časové prodlevě, v opačném případě se nic neprovádí. V případě, kdy hráč nemůže najít správnou odpověď a dojde k uplynutí určitého času, dojde k vyvolání nápovědy, která (decentně) zvýrazní správnou odpověď. Tento časový interval půjde nastavit či úplně nápovědu vypnout. Hra generuje pořadí slov pro každé spuštění daného kola náhodně, kolo končí po správném zodpovězení všech slov daného kola.

ad2. Hráči se zobrazí zvýrazněný vzorový obrázek (piktogram) a k němu sada až čtyř obrázků s různými objekty. Úkolem hráče je vybrat ze sady všechny obrázky, které zobrazují podobný objekt či stejnou vlastnost jako vzor (například vzor: strom, sada: listnatý strom, jehličnatý strom, auto, dům. Správný výběr jsou stromy). V případě správného výběru se obrázek označí, v opačném případě zůstane stejný. Po označení všech správných odpovědí dojde k výměně vzorového obrázku a sady obrázků. Pořadí vzorů a sady obrázků se generují pro každé kolo náhodně. Kolo končí po správném přiřazení všech obrázků kola. V této hře bude k dispozici obdobná nápověda jako ve hře Globální čtení.

ad3. Hráč si vybere (obrysový) obrázek, který bude vybarvovat. Pod obrázkem je zobrazena paleta s barvami. Hráč si vybírá barvy z palety a klikáním na plochy obrázku je vybarvuje. Výsledný vybarvený

obrázek půjde exportovat.

Výsledná aplikace bude testována a přizpůsobena dle požadavků pracovníků Základní školy Těšínská 98 (Základní škola, Ostrava - Slezská Ostrava, Těšínská 98, příspěvková organizace).

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] Andrew Davison, Programování dokonalých her v Javě, Computer Press, 2006, EAN: 9788072269440
- [2] Iva Švarcová, Mentální retardace: vzdělávání, výchova, sociální péče, Portál, 2001, Praha, ISBN: 80-7178-506-7
- [3] Další literatura podle pokynů vedoucího práce

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Břetislav Paláček**

Konzultant bakalářské práce: Bc. Ludmila Paláčková

Datum zadání: 01.09.2014

Datum odevzdání: 07.05.2015



doc. Dr. Ing. Eduard Sojka  
vedoucí katedry



prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.  
děkan fakulty

Souhlasím se zveřejněním této bakalářské práce dle požadavků čl. 26 odst. 9 *Studijního a zkušebního řádu pro studium v bakalářských programech VŠB-TU Ostrava*.

V Ostravě 7. května 2015

.....  
Tesařová

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně. Uvedla jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.

V Ostravě 7. května 2015

.....  
Tesařová

Děkuji panu Ing. Břetislavu Paláčkovi za vzorné vedení a konzultace při vypracování bakalářské práce.

## Abstrakt

*Cílem této bakalářské práce je vytvořit soubor vzdělávacích her pro podporu výuky žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, a to pro žáky s mentálním postižením a kombinovanými vadami. Výsledkem je aplikace obsahující kolekci pěti her pro podporu interaktivní výuky na speciálních školách. Jednotlivé hry u dítěte rozvíjejí paměť, postřeh a kreativitu, dále jej učí číst základní slova globální metodou čtení a také u něj posilují schopnost vnímání vztahů a souvislostí mezi různými jevy. Hra bude navržena s ohledem na speciální požadavky dětí s mentální retardací. Výsledky jednotlivých her bude možné exportovat a zálohovat, a tak bude možné pozorovat, zda má hra na dítě pozitivní vliv.*

**Klíčová slova:** mentální retardace, vzdělávací hra, globální metoda čtení, piktogram, Java, XML, CSV, TXT, OOP

## Abstract

*The objective of this thesis is to create a series of educational games to support the learning of children with special educational needs, in particular for students with learning and combined disabilities. The outcome of this study has been the design of a collection of five games to support interactive teaching at special needs schools. Each of the games develops the child's memory, his perception and creativity, it assists in their recognition of basic words through a global method of reading. It also strengthens their ability to perceive relationships and to understand connections between different phenomena. The way this game will be designed will take into account the special needs of children with intellectual disability. The results of each game can be exported and backed up, and from it will be possible to see whether the game has had a positive effect on the child.*

**Key Words:** mental retardation, educational game, global method of reading, pictogram, Java, XML, CSV, TXT, OOP

# Seznam použitých značek a symbolů

MR – mentální retardace

OOP – objektově orientované programování / object-oriented programming

DOM - Document Object Model

XML - Extensible Markup Language – rozšiřitelný značkovací jazyk

CSV - Comma-Separated Values – souborový formát určený pro výměnu tabulkových dat

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Pedagogická část .....</b>	<b>6</b>
2.1	Mentální retardace.....	6
2.2	Zacílení aplikace .....	6
2.3	Základní škola Těšínská 98 .....	6
<b>3</b>	<b>Popis aplikace .....</b>	<b>8</b>
3.1	O hře.....	8
3.2	První spuštění .....	8
3.3	Přihlášení hráče .....	9
3.4	Spuštění hry.....	9
3.5	Nápověda hry .....	10
3.6	Export výsledků .....	10
<b>4</b>	<b>Popis jednotlivých her.....</b>	<b>12</b>
4.1	Hra „Přečti si!“ .....	12
4.1.1	Globální metoda čtení .....	12
4.1.2	Popis, zadání a pravidla hry .....	12
4.1.3	Hodnocení hry a export výsledků.....	13
4.2	Hra „Vyber si!“ .....	13
4.2.1	Popis, zadání a pravidla hry .....	13
4.2.2	Hodnocení hry a export výsledků.....	14
4.2.3	Doplnění zadání .....	14
4.3	Hra „Vybarvi si“ .....	14
4.3.1	Popis, zadání a pravidla hry .....	14
4.3.2	Hodnocení hry a export výsledků.....	15
4.4	Hra „Zapamatuj si!“ .....	15
4.4.1	Popis, zadání a pravidla hry .....	15



4.4.2	Hodnocení hry a export výsledků.....	16
4.5	Hra „Posbírej odpadky!“ .....	16
4.5.1	Popis, zadání a pravidla hry .....	16
4.5.2	Hodnocení hry a export výsledků.....	17
<b>5</b>	<b>Návrh aplikace.....</b>	<b>18</b>
5.1	Použité technologie .....	18
5.2	Návrh uživatelského rozhraní.....	18
5.3	Popis architektury aplikace .....	19
5.4	Návrh doménového modelu .....	19
5.5	Ukázka chování a modelování procedurální logiky .....	21
5.5.1	Export výsledků do CSV souboru .....	21
5.5.2	Výběr a zobrazení obrázku.....	23
<b>6</b>	<b>Ukázka implementace.....</b>	<b>24</b>
6.1	Export výsledků do CSV souboru .....	24
6.2	Čtení z XML souboru.....	25
6.3	Výpis souborů v adresáři.....	26
6.4	Vybarvování .....	28
<b>7</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>30</b>
	<b>Seznam zdrojů a literatury.....</b>	<b>31</b>
	<b>Seznam příloh na CD.....</b>	<b>32</b>

# Sezam obrázků

Obrázek 1: Úvodní stránka aplikace .....	8
Obrázek 2: Ukázka textového souboru se jmény žáků .....	9
Obrázek 3: Náповěda ve hře „Vyber si!“ .....	10
Obrázek 4: Ukázka vyexportovaných výsledků ze hry „Vyber si!“ .....	10
Obrázek 5: Hra „Přečti si!“ .....	12
Obrázek 6: Hra „Vyber si!“ .....	13
Obrázek 7: Hra „Vybarvi si!“ .....	15
Obrázek 8: Hra „Zapamatuj si!“ .....	16
Obrázek 9: Hra „Posbírej odpadky!“ .....	17
Obrázek 10: Ukázka uživatelského rozhraní na hře „Vyber si!“ .....	18
Obrázek 11: Diagram komponent popisující architekturu aplikace .....	19
Obrázek 12: Zjednodušený statický třídní diagram hry „Zapamatuj si!“ .....	20
Obrázek 13: Diagram aktivit popisující export výsledků ve hře „Přečti si!“ a „Vyber si!“ .....	21
Obrázek 14: Diagram aktivit popisující export dat do tabulky .....	22
Obrázek 15: Diagram aktivit popisující nahrávání obrázku do hry „Vybarvi si!“ .....	23
Obrázek 16: Nasazení aplikace na škole ZŠ Těšínská 98 .....	30

# Seznam výpisů zdrojového kódu

Kód 1: Implementace metody „vyexportuj“ .....	24
Kód 2: Ukázka struktury XML dokumentu .....	25
Kód 3: Ukázka použití třídy Document z balíčku „org.w3c.dom“ .....	25
Kód 4: Implementace metody „nactiPodleId“ .....	26
Kód 5: Implementace metody „prekopirujObrazek“ .....	27
Kód 6: Část implementace metody „nactiSoubory“ .....	28
Kód 7: Semínkové vyplňování.....	28
Kód 8: Vyplňování bez použití rekurze [8] .....	29

# 1 Úvod

Rozhodla jsem se vytvořit soubor vzdělávacích her pro podporu výuky žáků se speciálními vzdělávacími potřebami z důvodu absence takovéto aplikace na trhu. Existuje mnoho vzdělávacích her pro děti, nicméně na děti s mentální retardací se v oblasti vzdělávacích počítačových her a aplikací často zapomíná.

Na začátku své práce jsem se seznámila s problematikou mentální retardace a vzdělávání žáků se speciálními potřebami. Protože je aplikace přizpůsobena dle požadavků pracovníků Základní škola Těšínská 98, nastudovala jsem si, jakým způsobem na této škole vzdělávání žáků s MR probíhá, a vše jsem popsala v druhé kapitole.

Ve třetí kapitole již přecházím v popis samotné aplikace. Popisuji, v jakém prostředí aplikace běží, jak probíhá její první spuštění, jak přihlásit do hry konkrétního hráče a jak jsou rozloženy ovládací prvky. Dále pak zmiňuji možnost spuštění nápovědy a exportu výsledků.

V další kapitole představuji jednotlivé hry. Seznamuji čtenáře s pravidly, způsobem hodnocení a s exportem výsledků konkrétních her. Zabývám se také globální metodou čtení. Při tvorbě her pro děti s MR jsem kladla důraz především na názornost a na rozvíjení různých oblastí myšlení a schopností, jako je paměť, postřeh, kreativita, vnímání vztahů a souvislostí mezi jevy a jiné.

Soubor her obsahuje následující hry:

1. Přečti si!
2. Vyber si!
3. Vybarvi si!
4. Zapamatuj si!
5. Posbírej odpadky!

V páté kapitole se zabývám návrhem aplikace. Popisuji, jaké technologie jsem použila, v jakém prostředí jsem aplikaci vytvářela a v jakém grafickém editoru jsem upravovala obrázky a navrhovala uživatelské prostředí. Upřesňuji, proč jsem použila právě takové uživatelské prostředí a na co jsem kladla důraz. Dále popisuji architekturu aplikace a návrh doménového modelu.

V šesté kapitole jsem se rozhodla vytáhnout zajímavé části implementace aplikace. Vysvětluji, jakým způsobem jsem řešila zápis do CSV souborů, čtení z XML souborů a výpis seznamu souborů v adresáři.

Závěrem hodnotím, zda a v jakém rozsahu se mi podařilo splnit zadání a požadavky na aplikaci. Také popisuji, jak byla aplikace přijata samotnými dětmi s MR a jak na jednotlivé hry reagovaly.

## 2 Pedagogická část

### 2.1 Mentální retardace

*„Výchova a vzdělávání jedinců s mentálním poškozením je chápána jako celoživotní proces. Zkušenosti speciálních pedagogů potvrzují, že hlavní a neúčinnější terapií mentálně retardovaných je učení“ [1]*

*„MR je trvalým postižením rozumových schopností, jehož důsledkem je neschopnost jedince dosáhnout odpovídajícího stupně intelektového vývoje. Hlavními znaky mentálního postižení jsou nedostatečný vývoj myšlení a řeči, omezená schopnost učení a z toho vyplývající obtížnější adaptace na běžné životní podmínky a požadavky, stejně jako opožděný vývoj socializace.“ [2]*

*„Neodmyslitelnou součástí promyšleného přístupu k uskutečnění výchovně - vzdělávací práce je výběr pomůcek. Názornost podstatně ovlivňuje proces zapamatování. Vzhledem ke konkrétnímu myšlení osob s MR a obtížnosti chápání mluveného slova má používání pomůcek speciální význam.“ [1]*

Při vývoji aplikace jsem tak kladla důraz především na názornost. U obrázků by mělo být na první pohled zřejmé, o co přesně se jedná. Také jsem kladla důraz na příjemné uživatelské prostředí, které děti motivuje k učení, a zároveň je zbytečně nerozptyluje.

Při vývoji hry „Přečti si!“ jsem si důkladně nastudovala problematiku čtení globální metodou. Použila jsem obrázky určené přímo pro výuku čtení globální metodou, které jsou volně přístupné ke stažení na webových stránkách Globální čtení [3].

### 2.2 Zacílení aplikace

Aplikace je určena pro děti se speciálními vzdělávacími potřebami. Jedná se o děti se středně těžkým až těžkým mentálním postižením, s kombinovanými vadami, tělesným, smyslovým postižením a autismem. Aplikace je přizpůsobena dle požadavků pracovníků Základní školy Těšínská 98 (Základní škola, Ostrava - Slezská Ostrava, Těšínská 98, příspěvková organizace).

### 2.3 Základní škola Těšínská 98

*„Škola poskytuje základní vzdělávání pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami a to pro žáky se zdravotním postižením – souběžným postižením více vadami. Vzdělává žáky s mentálním postižením v kombinaci s tělesným nebo smyslovým postižením a vadami řeči, tedy žáky postižené dvěma nebo více na sobě kauzálně nezávislými druhy postižení. Žáci plní v základní škole speciální devítiletou povinnou školní docházku, školu však mohou navštěvovat deset let. Po ukončení povinné školní docházky získají žáci základy vzdělání.“ [4]*

*„V rámci organizace školy je v zařízení vzděláváno 62 dětí v devíti třídách s maximálním počtem 10 žáků. Ve všech třídách působí vedle pedagoga také 1-2 asistenti pedagoga nebo vychovatelé, což usnadňuje individuální přístup k jednotlivým žákům při výchově a vzdělávání.“ [5]*

*„Cílem výchovně vzdělávacího procesu je, aby žáci ve vhodně upravených podmínkách a při odborné speciálně pedagogické péči získali základní vědomosti, dovednosti a návyky potřebné k orientaci v okolním světě, aby dosáhli maximální možné míry samostatnosti a nezávislosti na péči druhých osob a zapojili se dle svých možností do společenského života.“ [4]*

Škola ZŠ Těšínská je vybavená několika interaktivními tabulemi, které pedagogové hojně používají při výuce. Děti jsou již zvyklé s interaktivními tabulemi pracovat a práce na nich je pro ně zajímavá. Proto jsem se rozhodla vyvíjet aplikaci tak, aby hry bylo možné hrát mimo jiné právě na interaktivních tabulích.

## 3 Popis aplikace

### 3.1 O hře

Hra je napsána v jazyce JAVA pro běh v prostředí Java SE Runtime Environment 7. Celá aplikace běží v celoobrazovkovém režimu a ovládá se za pomoci jednoduchého kliknutí levého tlačítka myši. Pro nastavování speciálních požadavků (například hraní pouze jednoho určitého kola) je nutné použít klávesnici.

### 3.2 První spuštění

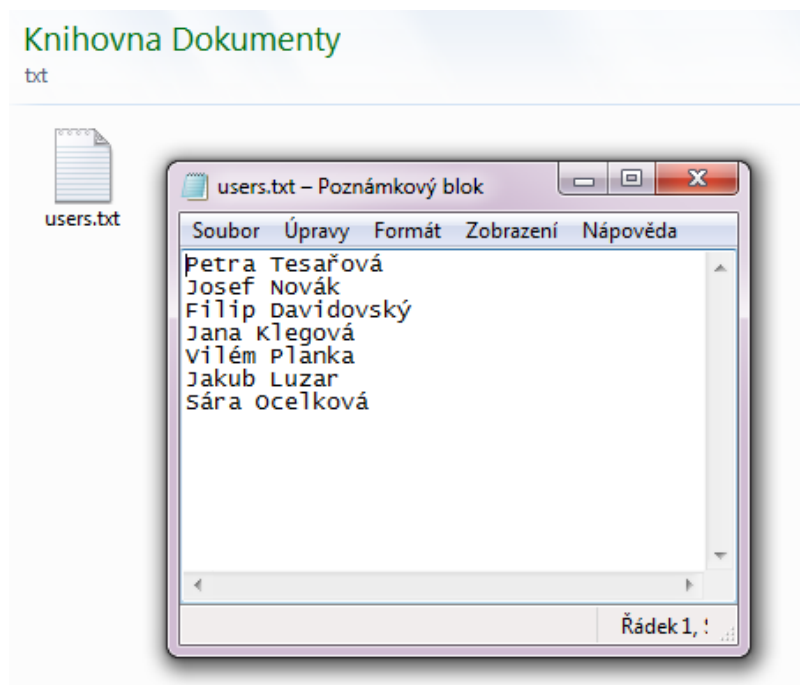
Při spuštění se aplikace přepne do celoobrazovkového režimu a zobrazí se úvodní stránka. V pravém horním rohu se zobrazí tlačítka pro opuštění aplikace, pro nápovědu a pro přihlášení hráče. Ve středu obrazovky se zobrazí pět tlačítek s jednotlivými hrami.



*Obrázek 1: Úvodní stránka aplikace*

### 3.3 Přihlášení hráče

Pokud chce učitel později výsledky z her exportovat, je nutné přihlásit do hry žáka, který bude hrát. Seznam žáků učitel zapíše do textového souboru, kde jméno každého žáka bude na novém řádku. Maximální počet žáků je 30. Tento textový soubor bude v adresáři se jménem „txt“ a ponese název „users.txt“. Tato složka bude umístěna do stejného adresáře jako samotná hra.



Obrázek 2: Ukázka textového souboru se jmény žáků

### 3.4 Spuštění hry

Obrazovka hry je rozdělena na tři části: horní lištu, pravý panel a hlavní hrací panel. V hlavním hracím panelu probíhá samotná hra.

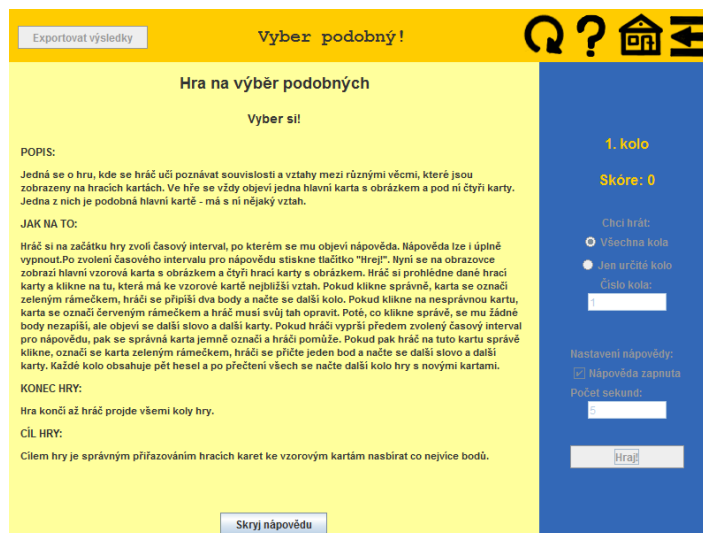
Horní lišta je rozdělena na pravou, levou část. V levé části se nachází jméno hráče, pokud je hráč přihlášen, a tlačítko pro export výsledků. Pokud není hra ukončena, pak je zmáčknutí tohoto tlačítka znemožněno. V pravé části horní lišty se nachází tlačítka pro restart, pro zobrazení nápovědy, pro navrácení se na úvodní stránku a pro ukončení aplikace.

V pravém panelu se zobrazuje menu, různé nápisy důležité pro hru (skóre, počet životů aj.) a ovládací prvky hry.



### 3.5 Náповěda hry

U úvodní stránky aplikace a také u všech jednotlivých her je možnost otevřít si nápovědu. V nápovědě jsou popsány možnosti a pravidla her. Při spuštění nápovědy dojde automaticky k pozastavení právě probíhající hry.



Obrázek 3: Náповěda ve hře „Vyber si!“

### 3.6 Export výsledků

Pokud je přihlášen hráč, pak je možné po ukončení hry výsledky exportovat. Po skončení hry se v levém horním rohu zobrazí tlačítko „exportovat výsledky“. Exportované výsledky se uloží do adresáře „Exportovane\_vysledky“ ve formátu CSV. Každá hra vytváří svůj vlastní soubor s názvem „hra\_nazev.csv“ kde „nazev“ je název hry. Formát CSV jsem zvolila z důvodu možného zobrazení dat v tabulkových procesorech a editorech, jako je například Microsoft Excel nebo OpenOffice Calc.

	A	B	C	D
1	Hra: Vyber podobný			
2				
3	JMÉNO	DATUM	SKÓRE	ČAS NA NÁPOVĚDU
4	Zbyněk Planka	3.února 2015 14:17	20	5
5	Petra Tesařová	3.února 2015 14:18	18	5
6	Jana Klegová	3.února 2015 14:38	14	5
7	Petra Tesařová	3.února 2015 14:42	18	5
8	Veronika Kolářová	3.února 2015 14:44	17	5
9	Petra Tesařová	17.února 2015 10:06	20	5
10	Petra Tesařová	10.března 2015 19:56	17	4
11	Veronika Kolářová	12.března 2015 16:11	15	3
12				

Obrázek 4: Ukázka vyexportovaných výsledků ze hry „Vyber si!“

Výjimku při exportu výsledků tvoří hra „*Lybarvi si!*“. V této hře je umožněn export obrázku i nepřihlášenému hráči. Výsledné obrázky se exportují do složky „*vymalovane*“ s názvem „*image\_datum\_retezec.jpg*“, kde „*datum*“ je aktuální datum, kdy byl obrázek vyexportován a „*retezec*“ je náhodný řetězec čísel zaručující, že žádné dva obrázky nemají stejný název.

## 4 Popis jednotlivých her

### 4.1 Hra „Přečti si!“

#### 4.1.1 Globální metoda čtení

Hra „Přečti si!“ slouží k výuce čtení globální metodou. Globální metoda čtení patří mezi metody analytické, tedy takové, v nichž je výuka vedena od celku k částem.

*„U nás se začala používat na konci 20. let 20. století. Jejím autorem byl však belgický lékař Ovide Decroly, který ji zavedl pro děti duševně opožděné a pro děti předškolního věku. Teoretickým základem globální metody je tvarová psychologie, podle níž vnímá čtenář celky, jimž jsou podřízeny části. Proto globální metoda vychází z celku (věty nebo slova) a zachovává ho tak dlouho, dokud žák sám nedojde vlastním vývojem k analýze. Žáci si opakováním měli zapamatovat obrazy tištěného písma, takže mohli rozumět textu aniž by znali písmena. Cílem čtení nebyl tedy mechanický pochod tzn. skládání hlásek, ale pochod myšlenkový, kdy dítě od začátku rozumělo obsahu čteného.“ [6]*

#### 4.1.2 Popis, zadání a pravidla hry

Při zapnutí hry si hráč nejprve zvolí, zda chce používat nápovědu, a pokud ano, zvolí si časový interval. Nejkratší časový interval, který si může zvolit, jsou 2 vteřiny, a nejdelší časový interval, který lze zvolit, je 20 vteřin. Dále si zvolí, zda chce hrát celou hru (tj. všechna kola), popřípadě pokud chce hrát jen určité kolo (v tomto případě pak nebude umožněn export výsledků).



Obrázek 5: Hra „Přečti si!“

Po spuštění hry se načte první kolo. V horní části zobrazí slovo napsané velkými písmeny a pod ním se zobrazí 4 piktogramy. Úkolem hráče je vybrat obrázek příslušející k zobrazenému textu. Když hráč

správně vybere odpovídající obrázek, tento obrázek se na chvíli označí zeleně a po krátké časové prodlevě dojde k nahrazení textu novým textem a piktogramy jsou nahrazeny jinými. Při chybném označení obrázku se obrázek na chvíli označí červenou barvou a poté může hráč vybírat znovu. Každé kolo obsahuje deset slov, jejichž pořadí se generuje náhodně. Slova jednoho kola jsou brána z jednoho tématického okruhu (např. zvířata, běžné činnosti, potraviny aj.).

### 4.1.3 Hodnocení hry a export výsledků

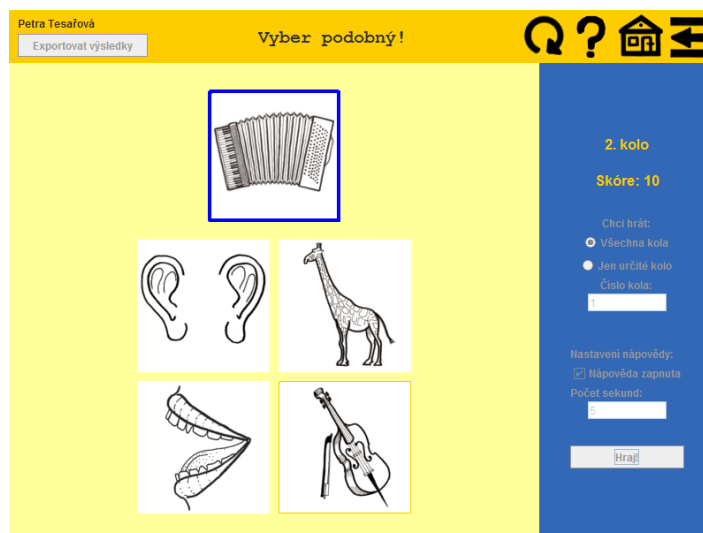
Podle správnosti odpovědí se hráči připisují body. Pokud je nápověda vypnuta nebo pokud hráči nevyprší časový interval na nápovědu (tedy se nápověda nezobrazí), a hráč hned na první pokus označí správný piktogram, získá dva body. Pokud se nápověda zobrazí a hráč na první pokus označí správný piktogram, získá jeden bod. Pokud však správnému označení piktogramu předchází špatné označení, hráč nezíská žádný bod. Za jedno kolo je tak možné získat až 20 bodů.

Je-li hráč přihlášen, pak je možné po ukončení všech kol hry výsledek exportovat do tabulky. Do tabulky se zapíše jméno hráče, datum a čas hry, dosažené skóre a údaj o tom, kolik vteřin měl hráč na nápovědu, popřípadě informace o tom, že nápověda byla vypnuta.

## 4.2 Hra „Vyber si!“

### 4.2.1 Popis, zadání a pravidla hry

Hra „*Vyber si!*“ u dítěte posiluje schopnosti vnímání vztahů mezi jednotlivými jevy a předměty. Dítě vybírá podobné obrázky a hravou formou se učí, že se různé předměty dají zařadit do různých "hromádek", a také, že některé předměty mají mezi sebou silnější vztah než jiné.



Obrázek 6: Hra „Vyber si!“

Obdobně jako při hře „*Přečti si*“ si hráč nejprve zvolí, zda chce používat nápovědu, a pokud ano, zvolí si časový interval. Nejkratší časový interval, který si může zvolit, jsou 2 vteřiny, a nejdelší časový interval, který lze zvolit, je 20 vteřin. Dále si hráč, stejně jako u hry „*Přečti si!*“, zvolí, zda chce hrát celou hru, popřípadě pokud chce hrát jen určité kolo (v tomto případě pak nebude umožněn export výsledků).

Hráči se zobrazí zvýrazněný vzorový obrázek (piktogram) a k němu sada čtyř obrázků s různými objekty. Úkolem hráče je vybrat ze sady obrázků, který zobrazuje podobný objekt či stejnou vlastnost jako vzor. V případě správného výběru se obrázek označí zelenou barvou a po krátké časové prodlevě dojde k výměně vzorového obrázku a sady obrázků. Při chybném označení obrázku se obrázek na chvíli označí červenou barvou a poté může hráč vybírat znova. Každé kolo obsahuje pět vzorových obrázků. Pořadí vzorů a sady obrázků se generují pro každé kolo náhodně. Kolo končí po správném přiřazení všech obrázků kola.

#### **4.2.2 Hodnocení hry a export výsledků**

Podle správnosti odpovědi se hráči připisují body. Pokud se hráči nezobrazí nápověda a hráč hned na první pokus označí správný obrázek, získá dva body. Pokud se nápověda zobrazí a hráč na první pokus označí správný piktogram, získá jeden bod. Pokud však správnému označení piktogramu předchází špatné označení, hráč nezískává žádný bod. Za jedno kolo je tak možné získat až 10 bodů.

Pokud je hráč přihlášen, pak je možné po ukončení všech kol hry výsledek exportovat do tabulky. Do tabulky se запиše jméno hráče, datum a čas hry, dosažené skóre a údaj o tom, kolik vteřin měl hráč na nápovědu, popřípadě informace o tom, že nápověda byla vypnuta.

#### **4.2.3 Doplnění zadání**

Podle zadání mělo být možné více správných odpovědí. Dítě by pak mělo označit nejenom jeden podobný obrázek, ale všechny podobné obrázky. Toto jsem nakonec změnila, protože pro dítě s mentální retardací (popřípadě i autismem) je příliš obtížné přizpůsobit se měnícímu se zadání. Takové dítě potřebuje stálé zadání a potřebuje přesně vědět, kolik obrázků má označit.

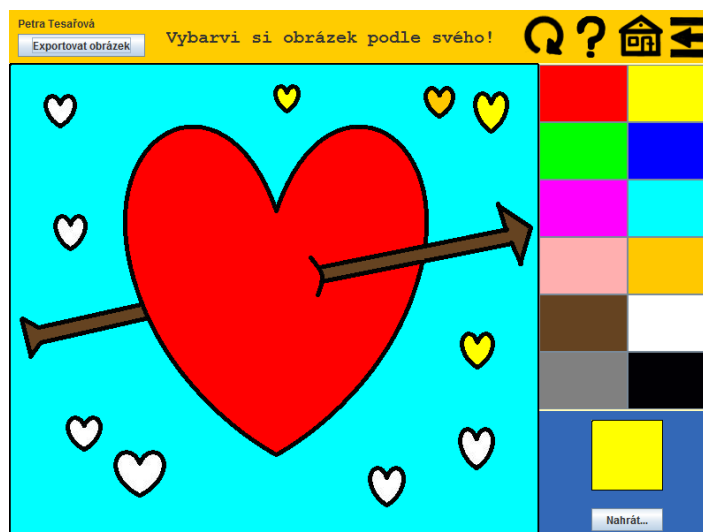
### **4.3 Hra „Vybarvi si“**

#### **4.3.1 Popis, zadání a pravidla hry**

Jedná se o klasickou omalovánku – aplikaci umožňující vybarvování obrázku s černými hranicemi. Tato hra podporuje kreativitu a umožňuje i dítěti se zhoršenou motorikou vytvořit hezký obrázek.

Aplikací na vybarvování obrázku je na trhu mnoho. Rozhodla jsem se tuto hru zařadit do svého souboru her proto, že většina současných aplikací na vybarvování nepočítá s mentální retardací a zhoršenou

motorikou dítěte. Dítě s postižením má speciální požadavky na aplikaci, například potřebuje větší okénka v paletě barev, aby se mu lépe trefovalo na barvu, kterou si chce zvolit.



*Obrázek 7: Hra „Vybarvi si!“*

Hráč si nejprve vybere (obrysový) obrázek, který bude vybarvovat. Pokud si nevybere v základní sadě obrázků, může nahrát i svůj vlastní obrysový obrázek. V pravém menu je zobrazena paleta s barvami. Hráč si vybírá barvy z palety a klikáním na plochy obrázku je vybarvuje.

#### **4.3.2 Hodnocení hry a export výsledků**

Pokud je hráč již s vybarvením obrázku spokojen, může jej exportovat. Obrázek se s aktuálním datem uloží do adresáře „vymalovane“. Výsledný obrázek se nijak nehodnotí a je možné obrázek exportovat i přesto, že uživatel není přihlášen.

### **4.4 Hra „Zapamatuj si!“**

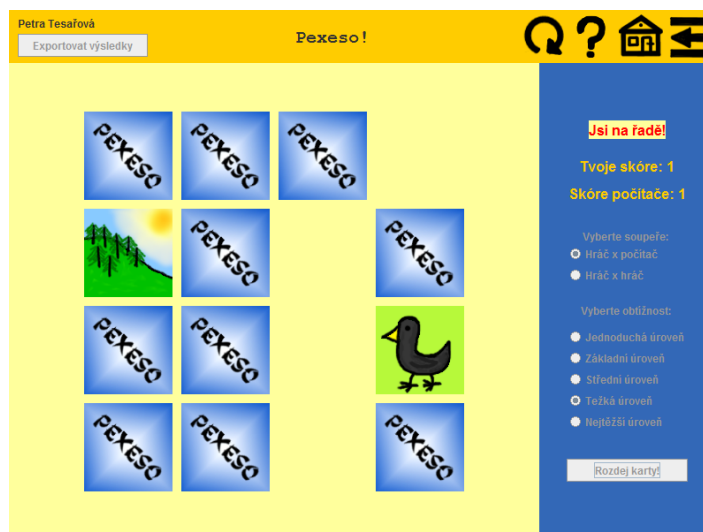
#### **4.4.1 Popis, zadání a pravidla hry**

Jedná se o variaci na klasickou hru pexeso. Dítě si pomocí této hry procvičuje paměť.

Hru „Zapamatuj si!“ jsem vytvořila nad rámec své bakalářské práce, protože považuju za důležité rozvíjet paměť dítěte.

Hra pexeso je hrou pro více hráčů, proto jsem ve své aplikaci musela vyřešit otázku, jak udělat, aby dítě mohlo hrát i samo. Nakonec jsem se rozhodla vytvořit jednoduchou umělou inteligenci a hráč tak může hrát i „proti počítači“.

Hráč si nejprve zvolí, zda bude hrát proti jinému hráči a nebo proti počítači. Pokud bude hrát proti počítači, tak si nejprve v pravém menu zvolí obtížnost. Je možné vybrat mezi pěti stupni obtížnosti. Při nejjednodušší obtížnosti si počítač nepamatuje žádný tah a karty obrací náhodně. Naopak při nejtěžší obtížnosti si počítač pamatuje všechny tahy.



Obrázek 8: Hra „Zapamatuj si!“

Na hrací ploše se zobrazí 4x4 karet rubem nahoru. První je na řadě hráč (při hře dvou hráčů 1. hráč). Úkolem hráče je vždy vybrat dva obrázky, na které klikne a ty se otočí lícem nahoru. Pokud budou karty stejné, karty se odeberou a hráč může hrát ještě jednou. Pokud obrázky budou různé, hráč se je pokusí zapamatovat a až bude chtít karty opět otočit zpět, klikne kamkoli na hrací plochu, čímž karty otočí. Poté je na řadě buď druhý hráč, který provede stejný proces, a nebo počítač. Hráči (respektive hráč a počítač) se střídají tak dlouho, dokud jsou na hrací ploše ještě nějaké karty.

#### 4.4.2 Hodnocení hry a export výsledků

Za každou nalezenou dvojici karet získá daný hráč (respektive počítač) bod. Vyhrává ten, kdo získá více bodů.

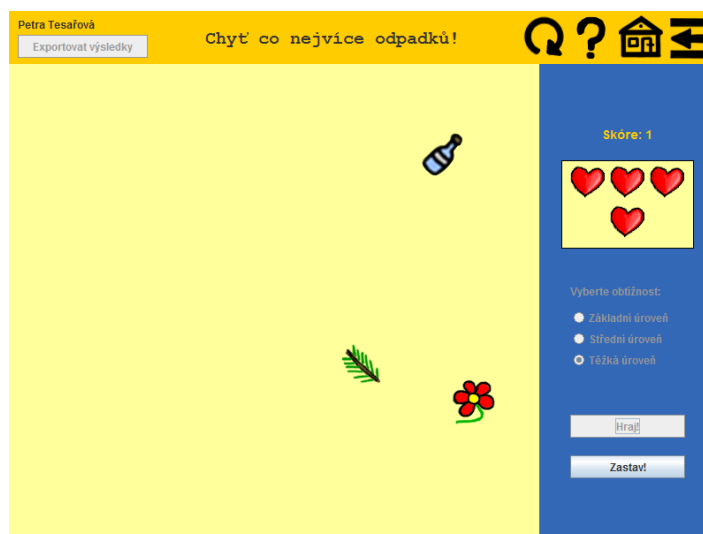
Pokud hráč hrál proti počítači a je přihlášen, pak je možné po ukončení hry výsledek exportovat do tabulky. Do tabulky se zapíše jméno hráče, datum a čas hry, dosažené skóre, úroveň počítače a údaj o tom, zda hráč vyhrál, remizoval či prohrál.

### 4.5 Hra „Posbírej odpadky!“

#### 4.5.1 Popis, zadání a pravidla hry

Hra „Posbírej odpadky!“ procvičuje postřeh dítěte. Dítě se zároveň hravou formou naučí rozlišovat, které věci patří do přírody a které věci do přírody nepatří.

Tuto hru jsem vytvořila nad rámec bakalářské práce, protože považuju za důležité, aby se děti cvičily v postřehu. Protože na Základní škole Těšínská 98 probíhá výuka ekologické výchovy, rozhodla jsem se vytvořit jednu hru tématicky zaměřenou na životní prostředí. Hra „*Posbírej odpadky!*“ bude sloužit pro zpestření a podporu ekologické výchovy.



*Obrázek 9: Hra „Posbírej odpadky!“*

Hráč si nejprve zvolí obtížnost, přičemž nejjednodušší obtížnost znamená, že se odpadky budou objevovat a mizet nejpomaleji, nejtěžší obtížnost znamená, že se odpadky budou objevovat a mizet rychle.

Po spuštění hry se na hrací ploše začnou objevovat různé předměty. Úkolem hráče je rychle posoudit, zda daný předmět patří či nepatří do přírody, a pokud nepatří (tedy se jedná o odpadek), musí na předmět kliknout. Při správném kliknutí (tedy kliknutí na předmět, který do přírody nepatří), předmět zmizí. Při nesprávném kliknutí (tedy při kliknutí na předmět, který do přírody patří), ztratí hráč jeden život. V jedné hře má hráč k dispozici 5 životů. Postupujícím časem se hra zrychluje a předměty se objevují rychleji.

Hra končí, pokud hráč vyčerpá všechny své životy a nebo v případě, že je „zasypán odpady“ – tedy když je na hrací ploše najednou zobrazeno 15 odpadků.

#### **4.5.2 Hodnocení hry a export výsledků**

Za každé správné kliknutí je hráči přičten jeden bod. Cílem hry je získat co nejvíce bodů.

Pokud je hráč přihlášen, je možné po ukončení hry výsledek exportovat. Do tabulky se запиše jméno hráče, datum a čas hry, dosažené skóre a obtížnost.



# 5 Návrh aplikace

## 5.1 Použité technologie

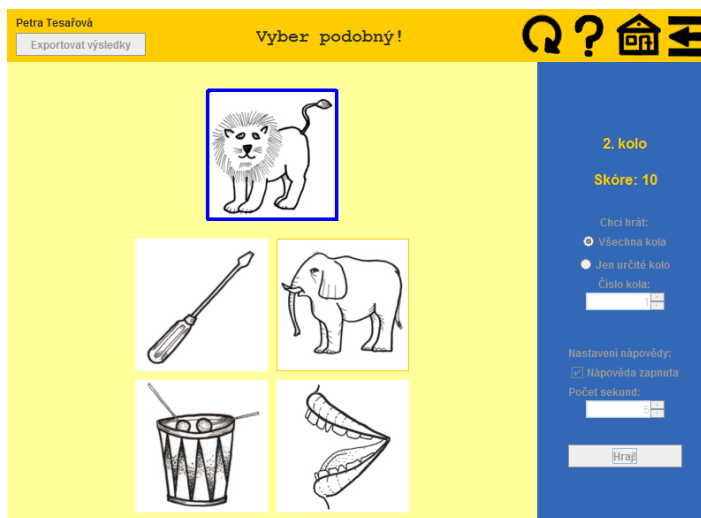
Aplikace je vytvořena v prostředí NetBeans IDE 8.0. Jako programovací jazyk jsem si zvolila jazyk Java a celá aplikace běží v prostředí Java SE Runtime Environment 7. Toto prostředí a jazyk Java jsem si zvolila pro jeho přenositelnost na různé platformy (interaktivní tabule, tablety, aj.).

Obrázky, ikony a jiné grafické prvky jsem vytvářela a upravovala v grafickém editoru GIMP 2.8. GIMP je grafický editor sloužící ke tvorbě a úpravě rastrových obrázků. Tento editor jsem si zvolila pro jeho jednoduchost a přehlednost, a zároveň pro širokou škálu nástrojů, které lze při tvorbě a úpravě obrázků použít.

## 5.2 Návrh uživatelského rozhraní

Právě grafická stránka her je často to první a jediné, co rozhodne, zda daná hra dítě zaujme a zda ji pozitivně přijme. Při vytváření aplikace jsem si důkladně prostudovala psychologii dítěte a problematiku mentální retardace a nakonec jsem zvolila žluto-modré grafické prostředí. Toto prostředí je přehledné a uživatelsky příjemné, ale zároveň je tento barevný model veselý a pro dítě zajímavý. Kladla jsem důraz také na názornost a na srozumitelnost. Uživatel (popřípadě asistent uživatele, pokud se jedná o dítě s MR) by měl být schopen aplikaci ovládat intuitivně.

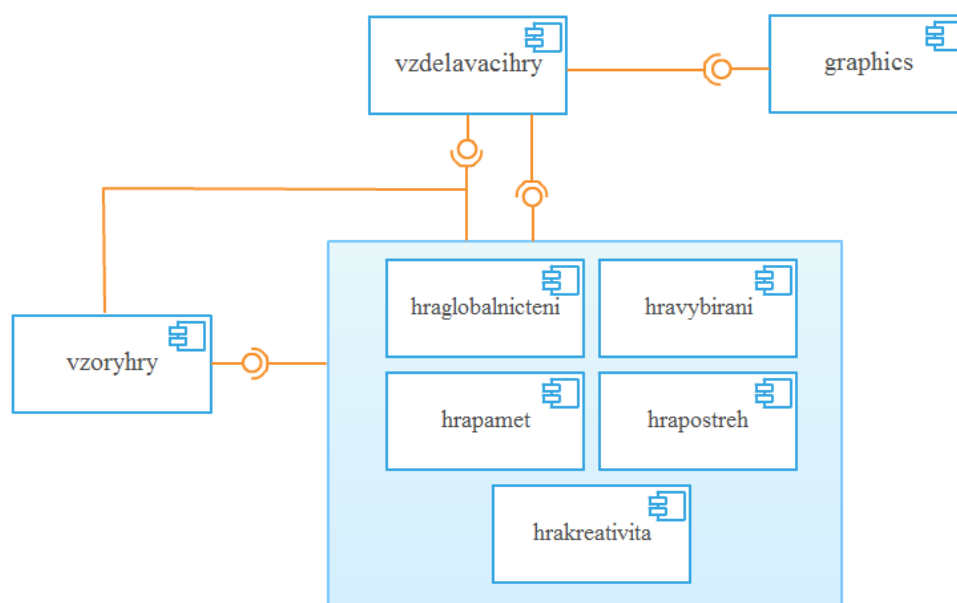
Ovládací prvky, které zásadně ovlivní hraní hry (například tlačítko pro návrat na úvodní stránku aplikace, tlačítko pro restart nebo pro opuštění aplikace aj.), jsem umístila na horní lištu a zvolila jsem pro ně černou barvu, aby nelákaly ke kliknutí. Ostatní ovládací prvky jednotlivých her jsou umístěny v pravém menu a po spuštění hry se znemožní další operace s nimi – a to až do restartu hry. Tímto jsem se snažila předejít předčasnému ukončení hry z důvodu chybného stlačení ovládacího prvku dítětem.



Obrázek 10: Ukázka uživatelského rozhraní na hře „Vyber si!“

## 5.3 Popis architektury aplikace

Aplikace je tvořena osmi základními balíky: *graphics*, *vzdelavacihry*, *vzoryhry*, *hraglobalnicteni*, *hrakreativita*, *hrapamet*, *hrapostreh* a *hravybirani*. Z toho je zřejmé, že každá hra má svůj vlastní balík. Balík „*vzdelavacihry*“ obsahuje třídu spouštějící celou aplikaci a třídy k vytvoření úvodní stránky aplikace. Balík „*vzoryhry*“ obsahuje abstraktní třídy používané u jednotlivých her jako vzory. Balík „*graphics*“ obsahuje třídy starající se inicializování a zobrazování celoobrazovkového grafického režimu a záležitostmi s tím spojenými.



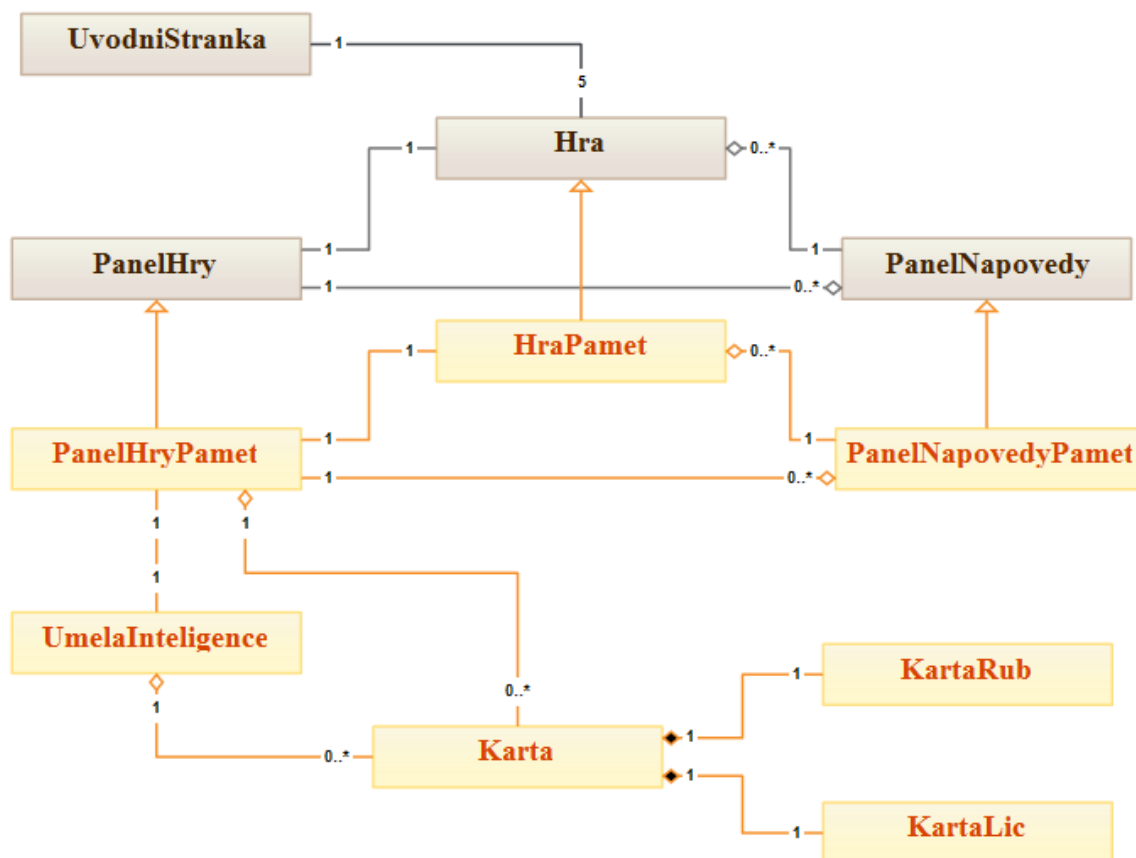
Obrázek 11: Diagram komponent popisující architekturu aplikace

## 5.4 Návrh doménového modelu

Aplikace se spouští ze třídy *VzdelavaciHry* umístěné v balíku „*vzdelavacihry*“. Tato třída vykreslí úvodní stránku aplikace (instance třídy *UvodniStranka*). z úvodní stránky je už možné zobrazit jednotlivé hry.

Každá hra se zobrazuje na základním panelu hry, který se zobrazuje v celoobrazovkovém režimu. Tato třída vždy dědí z abstraktní třídy *Hra*, která je obsažena v balíku „*vzoryhry*“. Obsahuje základní ovládací prvky, jako je tlačítko pro opuštění aplikace, pro navrácení se na úvodní stránku, pro zobrazení nápovědy, pro restart hry, pro spuštění hry, pro export výsledků a jiné. Tento panel je rozdělen na tři části (tři další panely): hlavičku, pravý panel a hlavní hrací panel ve středu obrazovky.

Hlavní hrací panel každé jednotlivé hry dědí z abstraktní třídy *PanelHry* umístěné v balíku „*vzoryhry*“. V tomto panelu probíhá konkrétní hra a panel reaguje na interakci uživatele. Pravý panel obsahuje ovládací prvky konkrétní hry.



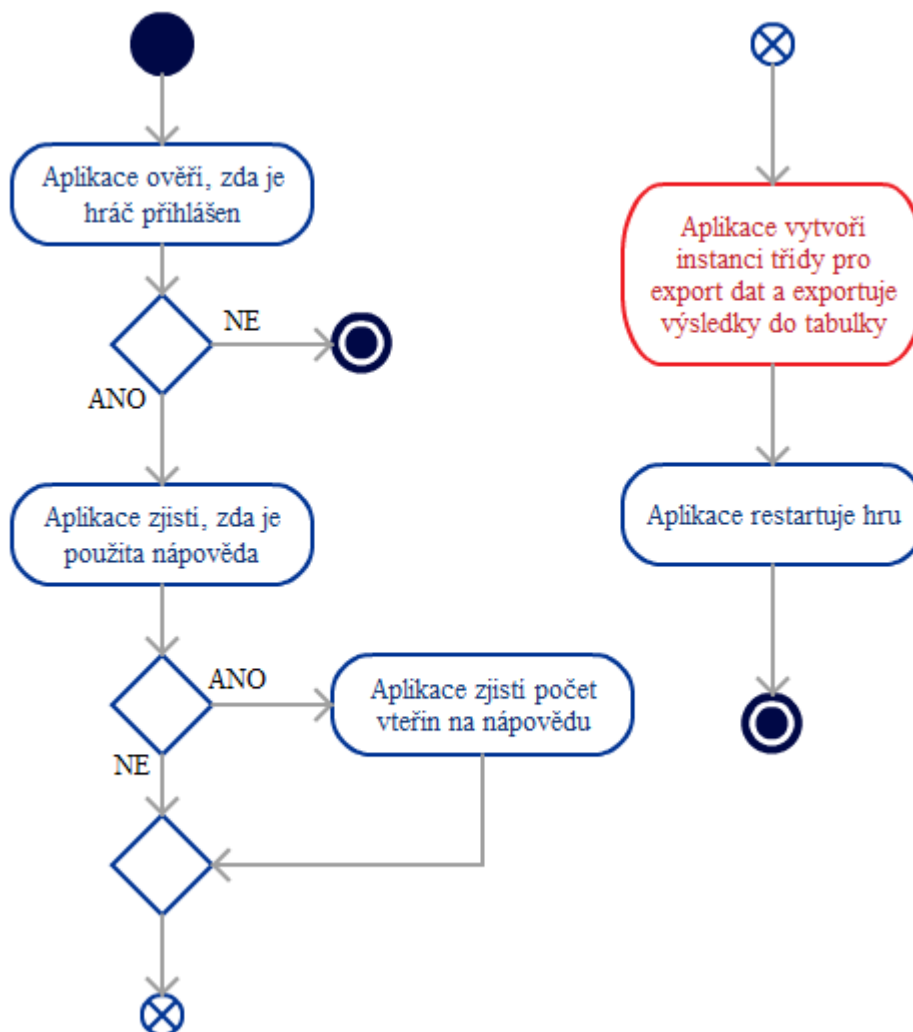
Obrázek 12: Zjednodušený statický třídní diagram hry „Zapamatuj si!“

Každá hra dále vytváří instance třídy pro export výsledků. Třídy pro export dědí z abstraktní třídy *ExportVysledku*, která se nachází v balíčku „vzoryhry“.

## 5.5 Ukázka chování a modelování procedurální logiky

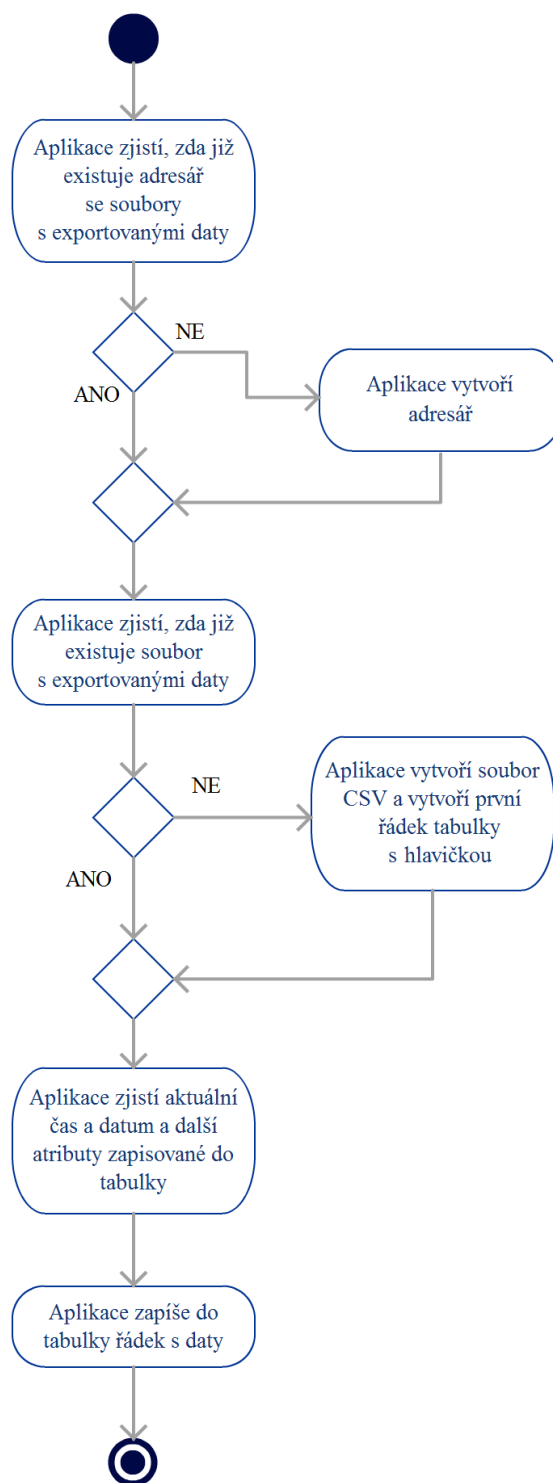
### 5.5.1 Export výsledků do CSV souboru

Ve hrách „Přečti si!“, „Vyber si!“, „Zapamatuj si!“ a „Posbírej odpadky!“ je export výsledků řešen podobným způsobem, liší se pouze zapisovanými údaji. Ve hře „Přečti si!“ a „Vybarvi si!“ se navíc zapisuje například informace o nápovědě. Chování programu po stlačení tlačítka „exportuj výsledky“ popisuje následující diagram aktivit.



Obrázek 13: Diagram aktivit popisující export výsledků ve hře „Přečti si!“ a „Vyber si!“

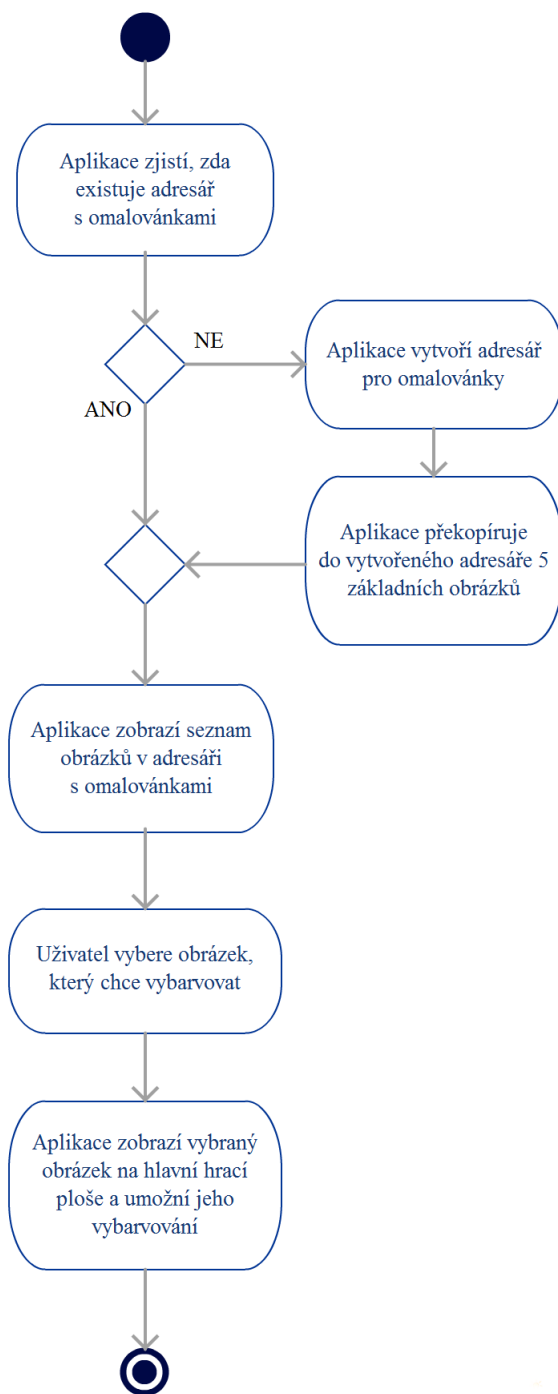
Červeně zvýrazněná aktivita (z obrázku 13), která popisuje vytvoření instance třídy pro export dat a samotný export dat do tabulky, je podrobněji popsána v následujícím diagramu aktivit.



Obrázek 14: Diagram aktivit popisující export dat do tabulky

### 5.5.2 Výběr a zobrazení obrázku

Ve hře „Vybarvi si!“ si uživatel může vybrat obrázek, který bude vybarvovat. Proces, který se provede po stisknutí tlačítka „Nahrát...“, popisuje následující diagram aktivit.



Obrázek 15: Diagram aktivit popisující nahrávání obrázku do hry „Vybarvi si!“

# 6 Ukázka implementace

## 6.1 Export výsledků do CSV souboru

Export výsledků do CSV souborů je umožněn ve všech hrách, výjimku tvoří pouze hra „*Výbarvi si!*“. Formát .csv jsem si zvolila z důvodu podpory tohoto formátu hlavními tabulkovými procesory a editory (jako je například Microsoft Excel nebo OpenOffice Calc). Učitelé tak získají výsledky v přehledné tabulce a budou mít možnost se získanými daty dále pracovat.

O export výsledků v jednotlivých hrách se starají třídy dědící po abstraktní třídě *ExportVysledku*, která se nachází v balíku „*vzory hry*“. Protože u každé hry exportujeme trochu odlišná data, tak má třída *ExportVysledku* hned 4 různé konstruktory s různými typy a různým počtem parametrů.

Dále pak tato třída obsahuje tyto abstraktní metody:

- abstract public void vyexportuj();
- abstract protected void vytvorSoubor();

```
@Override
public void vyexportuj() {
    Calendar kalendar = Calendar.getInstance();
    DateFormat formatData = new SimpleDateFormat("d.MMMM yyyy H:mm");
    String datum = formatData.format(kalendar.getTime());

    try (BufferedWriter bw = new BufferedWriter(new FileWriter(CESTA_SLOZKA +
        csvSoubor, true)))
    {
        bw.write(jmenoUzivatele + ", " + datum + ", " + skore + ", " + obtiznost);
        bw.newLine();
        bw.flush();
    }
    catch (Exception e)
    {
        System.err.println("Do souboru se nepodařilo zapsat.");
    }
}
```

*Kód 1: Implementace metody „vyexportuj“*

## 6.2 Čtení z XML souboru

Ve hře „Přečti si!“ dochází ke čtení dat z XML souboru. Aby bylo možné posuzovat, zda dané slovo patří k danému obrázku, je nutné mít tato slova někde uložená. K uložení těchto dat jsem zvolila soubory ve formátu *.xml*.

Každé kolo hry je uloženo ve vlastním souboru. Tyto soubory se nacházejí v adresáři „*xml\_globalni\_cteni*“, a mají tvar „*glob\_koloCISLO.xml*“, kde „*CISLO*“ je číslo kola.

XML soubory mají následující strukturu:

```
<kolo>
  <obrazekid="1">
    <jmeno>jelen</jmeno>
  </obrazek>
  <obrazek id="2">
    <jmeno>ježek</jmeno>
  </obrazek>
  <obrazek id="3">
    <jmeno>koník</jmeno>
  </obrazek>
  ...
  ...
</kolo>
```

*Kód 2: Ukázka struktury XML dokumentu*

Protože jsou XML soubory použité v aplikaci velmi krátké, rozhodla jsem se data číst pomocí DOM. DOM nahlíží na XML soubor jako na objektovou strukturu. Nečte data pouze za sebou, ale pracuje s jednotlivými uzly. Nejprve však musí celý dokument načíst a vytvořit stromovou strukturu, proto se tento typ přístupu k XML nehodí pro rozsáhlejší soubory. [7]

Při práci s XML souborem jsem používala třídu *Document*, nacházející se v balíčku „*org.w3c.dom*“.

```
DocumentBuilderFactory dbf = DocumentBuilderFactory.newInstance();
DocumentBuilder db = dbf.newDocumentBuilder();
Document doc = db.parse(file);
```

*Kód 3: Ukázka použití třídy Document z balíčku „org.w3c.dom“*



K samotnému čtení dat z XML souboru v aplikaci dochází ve třídě *Karta*, v metodě *nactiPodleId(int id)*. Tato metoda se vyvolá při vytváření instance třídy *Karta*. Každá instance si tak v sobě uchovává slovo, které znázorňuje, čímž umožňuje porovnávání karet se zobrazovanými slovy.

```
private void nactiPodleId(int id){
    try{
        File f = new File(slozka_souboru + "glob_kolo" + kolo + ".xml");

        DocumentBuilderFactory dbf = DocumentBuilderFactory.newInstance();
        DocumentBuilder db = dbf.newDocumentBuilder();
        //načtení souboru do objektové struktury
        Document doc = db.parse(f);

        Node koren = doc.getDocumentElement();
        koren.normalize();
        NodeList obrazky1 = koren.getChildNodes();
        Node uzel = obrazky1.item(id-1);
        if (uzel.getNodeType() == Node.ELEMENT_NODE &&
            uzel.getNodeName().equals("obrazek"))
        {
            Element obrazek1 = (Element) uzel;
            String jmeno =
                obrazek1.getElementsByTagName("jmeno").item(0).getTextContent();
            slovo = jmeno;
        }
    }
    catch(Exception e){
        System.err.println("Chyba při čtení souboru: " + e.getMessage());
        slovo = "chyba";
    }
    nahrajObrazek(slovo);
}
```

*Kód 4: Implementace metody „nactiPodleId“*

## 6.3 Výpis souborů v adresáři

Ve hře „*Vybarvi si!*“ si hráč může vybrat ze základní sady obrysových obrázků nacházejících se v adresáři „*omalovanky*“, popřípadě do této složky může svůj vlastní obrysový obrázek přidat. K nahrávání obrázků do aplikace jsem původně používala komponentu *JFileChooser* (z balíčku „*javax.Swing*“), ta však nesplňovala mé požadavky – byla nestabilní a zároveň příliš složitá. Nakonec

jsem se rozhodla tuto komponentu nevyužít a naimplementovala jsem vlastní třídu pro nahrávání obrázků se jménem *PanelProhlizecSouboru*.

Třída *PanelProhlizecSouboru* dědí ze třídy *JPanel* a implementuje rozhraní *MouseListener*. Obsahuje následující metody:

- `public PanelProhlizecSouboru(JPanel misto)`
- `private void initPanely()`
- `private void nactiSoubory()`
- `private void vytvorAdresarSObrázky(String slozka)`
- `private void prekopirujObrazek(String puvodniCesta, String nazevObrazku, String cilovaSlozka);`

a dále pak metody rozhraní *MouseListener*:

- `public void mouseClicked(MouseEvent e)`
- `public void mousePressed(MouseEvent e)`
- `public void mouseReleased(MouseEvent e)`
- `public void mouseEntered(MouseEvent e)`
- `public void mouseExited(MouseEvent e)`

Na začátku hry „*Vybarvi si!*“ se vytvoří instance třídy *PanelProhlizecSouboru*. Při vytváření této instance se vyvolá metoda „*vytvorAdresar*“, která zjistí, zda již existuje adresář „*omalovanky*“. Pokud neexistuje, pak se vytvoří a pomocí metody „*prekopirujObrazek*“ přkopíruje se do právě vytvořené složky „*omalovanky*“ základních pět obrázků. Do této složky může uživatel později přidávat své vlastní obrysové obrázky ve formátu *.jpg* nebo *.png*. Na panel se pomocí metody „*nactiSoubory*“ zobrazí seznam obrázků nacházejících se ve složce.

```
private void prekopirujObrazek(String puvodniCesta, String nazevObrazku, String
cilovaSlozka){
    BufferedImage bimage;
    File outputfile = new File(cilovaSlozka, nazevObrazku);
    try {
        bimage = ImageIO.read(this.getClass().getResource(puvodniCesta));
        ImageIO.write(bimage, "jpg", outputfile);
    } catch (IOException ex) {
        Logger.getLogger(HerniPanelKreativita.class.getName()).log(Level.SEVERE, null,
ex);
    }
}
```

*Kód 5: Implementace metody „prekopirujObrazek“*

Pokud se uživatel rozhodne změnit vybarvovaný obrázek, pak se hlavní hrací panel skryje a do hlavního místa hry (které je předáno třídě *PanelProhlizecSouboru* v konstruktoru) zobrazí již vytvořená instance třídy *PanelProhlizecSouboru*. Uživatel si vybere jeden z obrázků, který se pak nahraje na hlavní hrací panel a panel *PanelProhlizecSouboru* se skryje.

```
private void nactiSouborny(){
    // vyberu adresář
    File f = new File(cesta_k_souboru);
    //vytvořím seznam
    String list[] = f.list(new FilenameFilter() {
        @Override
        public boolean accept(File dir, String name) {
            //chci vypsat pouze obrázky ve formátu .jpg nebo .png
            return (name.endsWith(".jpg") || name.endsWith(".png"));
        }
    });
    ...
}
```

*Kód 6: Část implementace metody „nactiSouborny“*

## 6.4 Vybarvování

Při implementaci hry „*Vybarvi si!*“ jsem řešila, jakým způsobem budu obrázky vybarvovat. Nabízely se mi dvě řešení:

- Semínkové vyplňování
- Vyplňování bez použití rekurze

Semínkové vyplňování, tedy vybarvování s použitím rekurze, je na implementaci jednodušší. Problém však nastává při vybarvování větších ploch, kde dochází k přetečení zásobníku. Zjistila jsem tak, že použití rekurze v mém případě není vhodné.

```
private void seminkoveVyplnovani(int x, int y){
    int rgb = hra.getVybranaBarva().getRGB();
    if (!isHranice(x,y)){
        bimage.setRGB(x, y, rgb);
        if (!isHranice(x+1, y)) seminkoveVyplnovani(x+1, y);
        if (!isHranice(x, y+1)) seminkoveVyplnovani(x, y+1);
        if (!isHranice(x-1, y)) seminkoveVyplnovani(x-1, y);
        if (!isHranice(x, y-1)) seminkoveVyplnovani(x, y-1);
    }
}
```

*Kód 7: Semínkové vyplňování*

Kvůli problémům se semínkovým vyplňováním jsem se nakonec rozhodla vyplňovat bez použití rekurze, pouze s použitím pole, do kterého si budu ukládat souřadnice již vybarvených bodů. Začínám vybarvením bodu, na který hráč kliknul. Poté v cyklu projdu všechny body ležící napravo, nalevo, dole nebo nahoře od každého bodu vybarveného v předešlém průchodu cyklem. Cyklus se ukončí, pokud v průchodu cyklem již nedojde k vybarvení žádného bodu, což znamená, že už jsou všechny body vybarvené. [8]

```
private void vybarviBezRekurze(int x, int y){
    int rgb = hra.getVybranaBarva().getRGB();
    ArrayList pole = new ArrayList();
    ArrayList pole2 = new ArrayList();
    Point bod;
    pole.add(new Point(x,y));
    int xmin, xmax, ymin, ymax;
    xmin = xmax = x;
    ymin = ymax = y;
    while (pole.size()>0){
        pole2 = pole;
        pole = new ArrayList();
        for (int i = 0; i < pole2.size(); i++){
            bod = (Point)pole2.get(i);
            //procházení bodů vlevo, vpravo atd.
            for (int j = 1; j<8; j+=2){
                int jx, jy;
                jx = j%3-1;
                jy = j/3-1;
                if (!isHranice(bod.x+jx, bod.y+jy)){
                    pole.add(new Point(bod.x+jx, bod.y+jy));
                    bimage.setRGB(bod.x+jx, bod.y+jy, rgb);
                    xmin = Math.min(xmin, bod.x+jx);
                    ymin = Math.min(ymin, bod.y+jy);
                    xmax = Math.max(xmax, bod.x+jx);
                    ymax = Math.max(ymax, bod.y+jy);
                }
            }
        }
    }
}
```

*Kód 8: Vyplňování bez použití rekurze [8]*

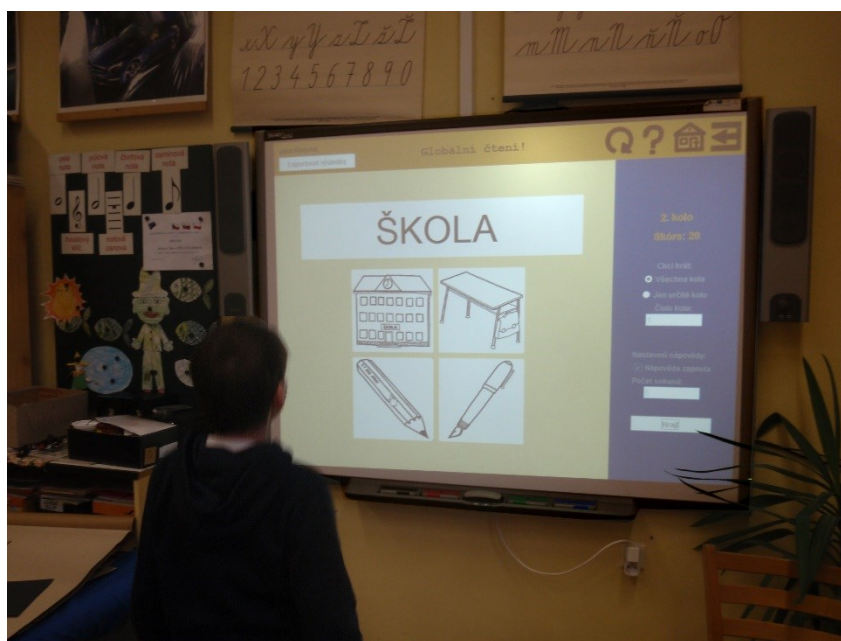
## 7 Závěr

Cílem práce bylo vytvořit aplikaci pro podporu výuky dětí s mentální retardací a kombinovanými vadami. Aplikace měla obsahovat tři základní hry: hru na podporu výuky čtení globální metodou čtení („*Přečti si!*“), hru „*Výber si!*“ a hru „*Výbarvi si!*“. Výsledky mělo být možné exportovat.

Program splňuje stanovené požadavky. Celou aplikaci jsem ještě doplnila o hry „*Zapamatuj si!*“ (pexeso) a „*Posbírej odpadky!*“, protože mi připadalo důležité rozvíjet u dítěte i schopnosti a dovednosti spojené s pamětí a postřehem. Hru „*Posbírej odpadky!*“ jsem také vytvořila z důvodu podpory a zpestření ekologické výchovy, která na ZŠ Těšínská 98 probíhá.

Učitelé mohou vytvořit vlastní seznam žáků a přihlásit konkrétního žáka do hry. Jeho výsledky je možné exportovat a učitelé s těmito daty mohou dále pracovat. Do hry „*Výbarvi si!*“ mohou učitelé přidávat vlastní omalovánky.

Aplikaci jsem nasadila na počítače na ZŠ Těšínská 98. Aplikace funguje nejen na počítačích, ale také na interaktivních tabulích. Děti se aktivně zapojovaly a na hry reagovaly velice dobře. Výhodu vidím v možnosti výběru z pěti her: děti se lehčí formou MR byly schopné hrát hry „*Přečti si!*“ a „*Výber si!*“, slabší děti hrály hru „*Výbarvi si!*“. Děti byly schopné aplikaci intuitivně ovládat.



Obrázek 16: Nasazení aplikace na škole ZŠ Těšínská 98

Do budoucna bych chtěla svou aplikaci nadále rozšiřovat, například bych chtěla umožnit přidání dalších kol (a dalších obrázků) ve hrách „*Přečti si!*“ a „*Výbarvi si!*“ učitelem. Dále bych umožnila přidání dalších sad obrázků ve hře „*Zapamatuj si!*“. Také bych chtěla aplikaci ozvučit, což by mohlo pomoci především při učení čtení globální metodou.

# Seznam zdrojů a literatury

- [1] RENOTIÉROVÁ, Marie a kol. *Speciální pedagogika*. 3. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2005. 313 s. Učebnice. ISBN 80-244-1073-7.
- [2] VALENTA, Milan a kol. *Mentální postižení: v pedagogickém, psychologickém a sociálně-právním kontextu*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012. 349 s. Psyché. ISBN 978-80-247-3829-1.
- [3] Globální čtení. *Obrázky z Prvního čtení*. [online]. [2013] [cit. 2015-03-30]. Dostupné z: <http://www.globalni-cteni.cz/clanek/obrazky-z-prvniho-cteni/>
- [4] ZŠ Těšínská 98, Slezská Ostrava. *Studium*. [online]. © 2010-2015 [cit. 2015-03-30]. Dostupné z: <http://www.zs-tesinska.cz/studium>
- [5] ZŠ Těšínská 98, Slezská Ostrava. *Metodik prevence*. [online]. © 2010-2015 [cit. 2015-03-30]. Dostupné z: <http://www.zs-tesinska.cz/fotogalerie>
- [6] Globální čtení. *Globální metoda čtení*. [online]. [2013] [cit. 2015-03-30]. Dostupné z: <http://www.globalni-cteni.cz/clanek/globalni-metoda-cteni/>
- [7] ČÁPKA, David. 7. díl – Čtení a zápis XML souborů pomocí DOM v Javě. *itnetwork.cz*. [online]. © 2015 [cit. 2015-03-31]. Dostupné z: <http://www.itnetwork.cz/java-soubory-tutorial-xml-dom-cteni>
- [8] KUŽELKA, Ondřej. Java – pokročilá grafika (bitmapový editor 2). *Interval.cz*. [online]. 22.9.2003 [cit. 2015-03-31]. Dostupné z: <https://www.interval.cz/clanky/java-pokrocila-grafika-bitmapovy-editor-2/>
- [9] BRACKEEN, David, Bret BARKER a Laurence VANHELSUWÉ. *Vývoj her v jazyku Java*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004, 711 s. Moderní programování. ISBN 80-247-0874-4.
- [10] ŠVARCOVÁ, Iva. *Mentální retardace: vzdělání, výchova, sociální péče*. Vyd. 1. Praha: Porátl, 2000. 178 s. ISBN 80-7178-506-7
- [11] PIPEKOVÁ, Jarmila, ed. *Kapitoly ze speciální pedagogiky*. 2., rozš. a přeprac. vyd. Brno: Paido, 2006. 404 s. ISBN 80-7315-120-0.

# Seznam příloh na CD

- A      Bakalářská práce
- B      Příručka pro učitele
- C      Aplikace se hrou
- D      Zdrojové kódy